



ШПАРГАЛКА

*ВАЖНЕЙШИЕ  
КЛАССЫ  
НЕОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ*

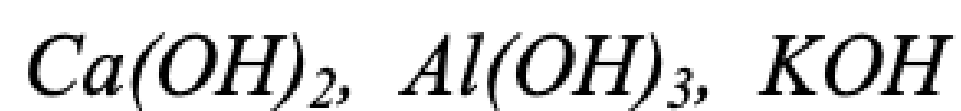


## Определения

**Оксиды** – сложные вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород со степенью окисления «-2».



**Основания** – сложные вещества, состоящие из атомов металлов и гидроксильных групп (ОН).



**Кислоты** – сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотных остатков.



**Соли** – сложные вещества, состоящие из атомов металлов и кислотных остатков.



Кроме перечисленных классов существуют еще и другие:

- ✓ Пероксиды –  $H_2O_2, K_2O_2, CaO_2, BaO_2$
- ✓ Гидриды –  $LiH, NaH, BaH_2$
- ✓ Карбиды –  $Al_4C_3, CaC_2, Mg_2C_3$
- ✓ Нитриды –  $Na_3N, Mg_3N_2$
- ✓ и т.д.

Эти соединения объединяют одним общим названием «**бинарные соединения**». В школьном курсе их подробно не рассматривают. Только отдельные представители в отдельных темах.



## Номенклатура

### I. Оксиды

Название состоит из слова «оксид», названия химического элемента и, если необходимо, его валентности.

$K_2O$  – оксид калия

$FeO$  – оксид железа (II)

$Fe_2O_3$  – оксид железа (III)

### II. Основания

Название состоит из слова «гидроксид», названия химического элемента и, если необходимо, его валентности.

$Mg(OH)_2$  – гидроксид магния

$Cr(OH)_3$  – гидроксид хрома (III)

$Cr(OH)_2$  – гидроксид хрома (II)



### III. Кислоты

Название кислот легче выучить наизусть.

| Формула кислоты                                 | Название кислоты            | Название кислотного остатка |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>HF</b>                                       | Фтороводородная, плавиковая | Фторид                      |
| <b>HCl</b>                                      | Хлороводородная, соляная    | Хлорид                      |
| <b>HBr</b>                                      | Бромоводородная             | Бромид                      |
| <b>HI</b>                                       | Йодоводородная              | Йодид                       |
| <b>H<sub>2</sub>S</b>                           | Сероводородная              | Сульфид                     |
| <b>HCN</b>                                      | Циановодородная             | Цианид                      |
| <b>HNO<sub>3</sub></b>                          | Азотная                     | Нитрат                      |
| <b>HNO<sub>2</sub></b>                          | Азотистая                   | Нитрит                      |
| <b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b>              | Ортофосфорная (фосфорная)   | Фосфат                      |
| <b>H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub></b>             | Мышьяковая                  | Арсенат                     |
| <b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>              | Серная                      | Сульфат                     |
| <b>H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub></b>              | Сернистая                   | Сульфит                     |
| <b>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>              | Угльная                     | Карбонат                    |
| <b>H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub></b>             | Кремниевая                  | Силикат                     |
| <b>H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub></b>             | Хромовая                    | Хромат                      |
| <b>H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b> | Дихромовая                  | Дихромат                    |
| <b>HMnO<sub>4</sub></b>                         | Марганцовая                 | Перманганат                 |
| <b>HClO</b>                                     | Хлорноватистая              | Гипохлорит                  |
| <b>HClO<sub>2</sub></b>                         | Хлористая                   | Хлорит                      |
| <b>HClO<sub>3</sub></b>                         | Хлорноватая                 | Хлорат                      |
| <b>HClO<sub>4</sub></b>                         | Хлорная                     | Перхлорат                   |
| <b>HBrO</b>                                     | Бромноватистая              | Гипобромит                  |
| <b>HBrO<sub>2</sub></b>                         | Бромистая                   | Бромит                      |
| <b>HBrO<sub>3</sub></b>                         | Бромноватая                 | Бромат                      |
| <b>HBrO<sub>4</sub></b>                         | Бромная                     | Пербромат                   |
| <b>H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub></b>              | Ортоборная (борная)         | Борат                       |
| <b>HCOOH</b>                                    | Метановая, муравьиная       | Формиат                     |
| <b>CH<sub>3</sub>COOH</b>                       | Этановая, уксусная          | Ацетат                      |





Названия кислородсодержащих кислот состоят из названия центрального атома, и окончания «-ная» или «-вая», если степень окисления элемента максимальная. По мере понижения степени окисления элемента суффиксы используют в порядке «-оватая», «-истая», «-оватистая».

|               |                |                |           |
|---------------|----------------|----------------|-----------|
| $HCl^{+7}O_4$ | Хлорная        | $H_2S^{+6}O_4$ | Серная    |
| $HCl^{+5}O_3$ | Хлорноватая    | $H_2S^{+4}O_3$ | Сернистая |
| $HCl^{+3}O_2$ | Хлористая      | $HN^{+5}O_3$   | Азотная   |
| $HCl^{+1}O$   | Хлорноватистая | $HN^{+3}O_2$   | Азотистая |

Если элемент в одной и той же степени окисления образует несколько кислородсодержащих кислот, то к названию кислоты с меньшим количеством кислорода добавляется префикс «мета-», а с большим – «орто-»

Названия бескислородных кислот состоят из названия элемента и слова «водородная», соединенных через «о»

|        |                 |
|--------|-----------------|
| $H_2S$ | Сероводородная  |
| $HBr$  | Бромоводородная |

Многие кислоты также имеют тривиальные названия – исторически сложившиеся по способу получения или воздействия, не показывающий его состав.

$HF$  Плавиковая – получен из минерала «плавиковый шпат».

$HCl$  Соляная – получен из поваренной соли.

$CH_3COOH$  Уксусная – получен из уксуса.

#### IV. Соли

Название солей состоит из названия кислотного остатка, названия металла и, если необходимо, его валентности.

$KCl$  – хлорид калия

$CaCO_3$  – карбонат кальция

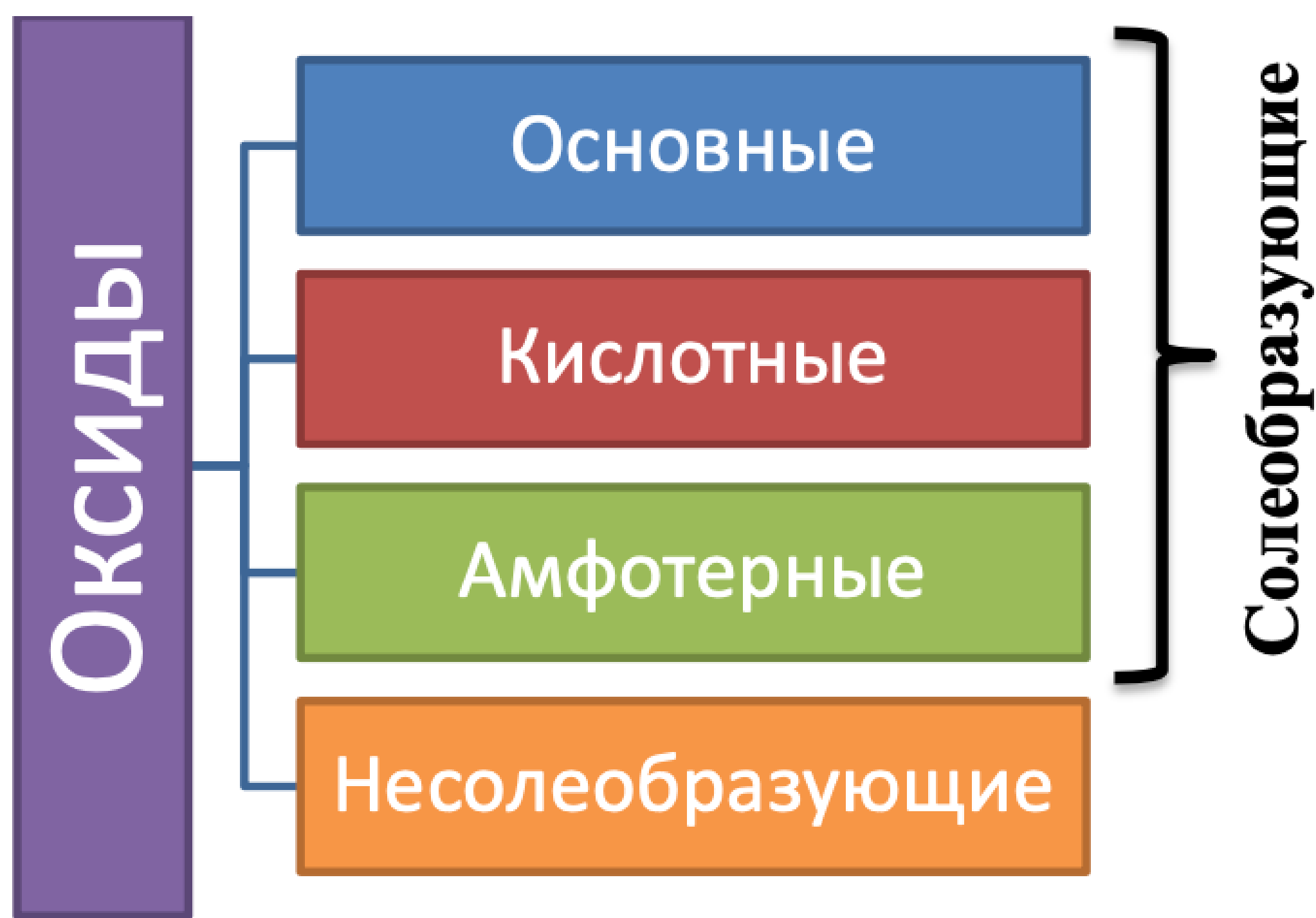
$FeSO_4$  – сульфат железа (II)

$Cr(NO_3)_3$  – нитрат хрома (III)



## Классификация

### I. Оксиды



#### ***Несолеобразующие оксиды:***

$N_2O$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $SiO$

#### ***Оксид относится к основным, если содержит:***

А) щелочные (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) и щелочно-земельные (Ca, Sr, Ba, Ra) металлы

Б)  $Cu(I)$ ,  $Cu(II)$ ,  $Ag(I)$ , Mg,  $Cr(II)$ ,  $Mn(II)$ ,  $Fe(II)$

$Na_2O$  – оксид натрия

$CuO$  – оксид меди (I)

$Ag_2O$  – оксид серебра (I)

$FeO$  – оксид железа (II)

#### ***Оксид относится к амфотерным, если содержит:***

Be, Zn, Al,  $Cr(III)$ ,  $Fe(III)$ ,  $Mn(IV)$ ,  $Sn(II)$ ,  $Sn(IV)$ ,  $Pb(II)$ ,  $Pb(IV)$



*ZnO – оксид цинка*

*Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – оксид хрома (III)*

*MnO<sub>2</sub> – оксид марганца (IV)*

*PbO – оксид свинца (II)*

***Оксид относится к кислотным, если содержит:***

А) металл, валентность которого больше (IV)

Б) неметалл, если оксид не относится к несолеобразующим

*CrO<sub>3</sub> – оксид хрома (VI)*

*Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> – оксид марганца (VII)*

*SO<sub>2</sub> – оксид серы (IV)*

*Cl<sub>2</sub>O – оксид хлора (I)*

|           | основные | амфотерные | кислотные | несолеобразующие |
|-----------|----------|------------|-----------|------------------|
| Металлы   | +        | +          | +         | -                |
| Неметаллы | -        | -          | +         | +                |





## II. Основания

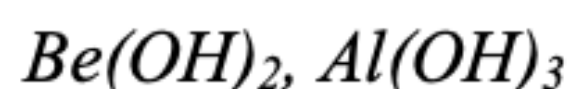
### 1) По растворимости

А) растворимые – **щелочи** (гидроксиды щелочных и щелочно-земельных металлов:  $LiOH$ ,  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $RbOH$ ,  $CsOH$ ,  $FrOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Sr(OH)_2$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $Ra(OH)_2$ )

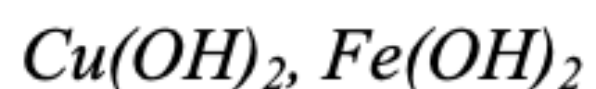
Б) нерастворимые ( $Cu(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_2$ )

### 2) Нерастворимые основания по отношению к кислотам и щелочам

А) амфотерные – реагируют и с кислотами и с щелочами (соответствуют амфотерные оксиды)



Б) неамфотерные – реагируют только с кислотами (**с щелочами не реагируют**)

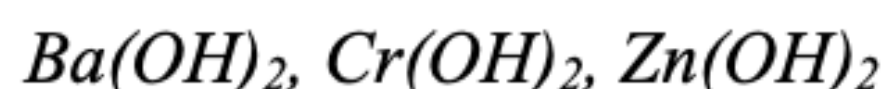


### 3) по количеству гидроксильных групп

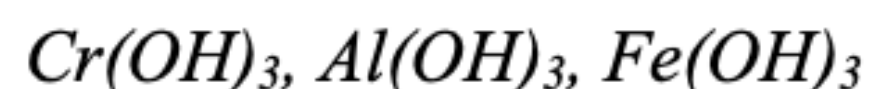
А) одноосновные (однокислотные) – одна OH-группа



Б) двухосновные (двухкислотные) – две OH-группы



В) трехосновные (трехкислотные) – три OH-группы





### III. Кислоты

1) По содержанию кислорода

А) Бескислородные –  $HCl$ ,  $H_2S$ ,  $HF$

Б) Кислородсодержащие –  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$

2) По силе кислоты

А) Сильные –  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$

Б) Слабые –  $H_3PO_4$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $H_2S$

3) По количеству атомов водорода

А) одноосновные – один Н –  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $HF$

Б) двухосновные – два Н –  $H_2SiO_3$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2S$

В) трехосновные – три Н –  $H_3PO_4$ ,  $H_3AsO_4$ ,  $H_3BO_3$

|   |           |   |              |   |           |
|---|-----------|---|--------------|---|-----------|
| – | $HF$      | – | $H_3AsO_4$   | – | $HClO$    |
| + | $HCl$     | + | $H_2SO_4$    | – | $HClO_2$  |
| + | $HBr$     | – | $H_2SO_3$    | + | $HClO_3$  |
| + | $HI$      | – | $H_2CO_3$    | + | $HClO_4$  |
| – | $H_2S$    | – | $H_2SiO_3$   | – | $HBrO$    |
| – | $HCN$     | + | $H_2CrO_4$   | – | $HBrO_2$  |
| + | $HNO_3$   | + | $H_2Cr_2O_7$ | + | $HBrO_3$  |
| – | $HNO_2$   | + | $HMnO_4$     | + | $HBrO_4$  |
| – | $H_3PO_4$ | – | $CH_3COOH$   | – | $H_3BO_3$ |

«+» - сильная кислота;

«-» - слабая кислота



#### IV. Соли



1. **Средние (нормальные) соли** – содержат только металл и кислотный остаток.

$Ca(NO_3)_2$  – карбонат кальция

$Cr_2(SO_4)_3$  – сульфат хрома (III)

2. **Кислые соли** – кроме металла и кислотного остатка содержат атомы водорода.

Название состоит из названия средней соли с добавлением приставки «гидро-», «дигидро-».

$NaHCO_3$  – гидрокарбонат натрия

$CaHPO_4$  – гидрофосфат кальция

$Ca(H_2PO_4)_2$  – дигидрофосфат кальция

3. **Основные соли** – кроме металла и кислотного остатка содержат гидроксильные группы.



Название состоит из названия средней соли с добавлением приставки «гидроксо-», «дигидроксо-».

$ZnOHCl$  – гидроксохлорид цинка

$AlOH(NO_3)_2$  – гидроксонитрат алюминия

$Al(OH)_2NO_3$  – дигидроксонитрат алюминия

4. **Двойные соли** – содержат два разных металла у одного кислотного остатка.

$NaKCO_3$  – карбонат натрия-калия

$KAl(SO_4)_2$  – сульфат алюминия-калия

5. **Смешанные соли** – содержат два разных кислотных остатка у одного металла.

$CaClOCl$  – хлорид-гипохлорит кальция

6. **Комплексные соли** – относятся к комплексным соединениям (можно узнать по квадратным скобкам [ ]).

$Na[Al(OH)_4]$  – тетрагидроксоалюминат натрия.





Гидроксид натрия –  $\text{NaOH}$  – основной гидроксид

Гидроксид меди (II) –  $\text{Cu(OH)}_2$  – основной гидроксид

Гидроксид цинка –  $\text{Zn(OH)}_2$  – амфотерный гидроксид

Гидроксид хрома (III) –  $\text{Cr(OH)}_3$  – амфотерный гидроксид

Гидроксид серы (VI) (**Серная кислота**) –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – кислотный гидроксид

Гидроксид хрома (VI) (**Хромовая кислота**) –  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  – кислотный гидроксид

